

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-117636
(43)Date of publication of application : 25.04.2000

(51)Int.Cl.

B24B 57/02

B24B 37/00

H01L 21/304

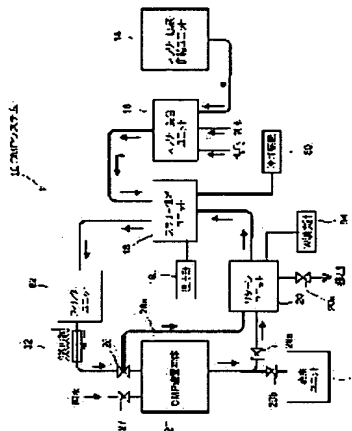
(21)Application number : 10-293427
(22)Date of filing : 15.10.1998(71)Applicant :
(72)Inventor :SUMITOMO METAL IND LTD
YAMADE YOSHIKI
MORIOKA YOSHITAKA
OBARA MOTOYUKI

(54) POLISHING METHOD AND SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the lowering of a polishing rate even when the abrasive slurry is recycled, and to stably and efficiently execute the polishing work by storing the abrasive slurry including the oxidant at a low temperature and heating the same to a predetermined temperature just before the use.

SOLUTION: A slurry supply unit 18 mixes the new abrasive slurry supplied from a slurry mixing unit 16 comprising a slurry supply tank and a pump for feeding the slurry in the tank with a recycled slurry supplied from a return unit 20, and supplies the mixed slurry to a filter unit 22. The slurry supply unit 18 is connected with a cooling device 30 for cooling the abrasive slurry in the tank for keeping the abrasive slurry just before its supplying to a CMP device body 12 to remove the secondarily grown abrasive grain and the abnormally grown abrasive grain of the slurry. The abrasive slurry after passed through the filter unit 22 is heated to a predetermined temperature by a heating device 32.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

<http://www1.ipdl.jpo-miti.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAa14578DA412117636P1.htm>

01/01/10

Searching PAJ

2/2 ページ

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japanese Patent Office

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-117636

(P2000-117636A)

(43) 公開日 平成12年4月25日 (2000.4.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 2 4 B 57/02		B 2 4 B 57/02	3 C 0 4 7
37/00		37/00	H 3 C 0 5 8
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 R

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-293427

(22) 出願日 平成10年10月15日 (1998. 10. 15)

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 山出 善章

兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工業株式会社エレクトロニクス技術研究所内

(72) 発明者 森岡 善隆

兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工業株式会社半導体装置事業部内

(74) 代理人 100098143

弁理士 飯塚 雄二

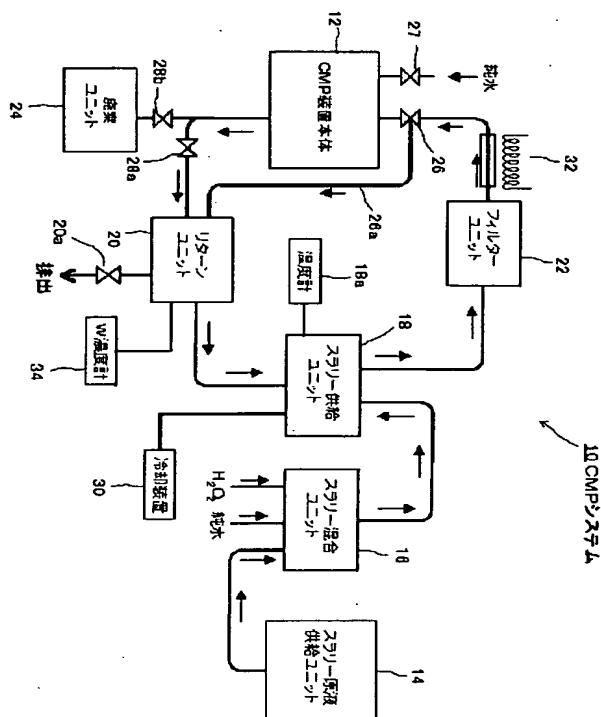
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨方法及び研磨システム

(57) 【要約】

【課題】 研磨スラリーを再利用した場合にも研磨レート低下を防ぎ、安定且つ効率の良い研磨作業を行うこと。

【解決手段】 酸化剤が添加された研磨スラリーを低温状態で貯留するとともに、使用直前に所定温度まで加熱する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】酸化剤を添加した研磨スラリーを用いるとともに、当該研磨スラリーを再生利用しつつ、研磨装置によって被研磨材を研磨する研磨方法において、前記酸化剤が添加された研磨スラリーを氷結しない低温状態で貯留し；前記低温貯留された研磨スラリーを使用直前に所定温度まで加熱することを特徴とする研磨方法。

【請求項 2】前記酸化剤は、過酸化水素であることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨方法。

【請求項 3】前記被研磨材は、半導体ウエハ上に形成された金属膜であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の研磨方法。

【請求項 4】前記使用済みの研磨スラリーに含まれる金属イオンの濃度を測定し、当該測定の結果、金属イオン濃度が所定のしきい値以上の時には、前記使用済みの研磨スラリーを再生利用せずに廃棄することを特徴とする請求項 3 に記載の研磨方法。

【請求項 5】研磨作業の後に前記研磨装置を洗浄するに際し、洗浄用流体を当該研磨装置に供給し、研磨作業を行っていない間と、前記研磨作業の開始から所定時間経過するまでの間は、前記研磨装置から排出される研磨スラリー及び洗浄用流体を廃棄することを特徴とする請求項 1, 2, 3 又は 4 に記載の研磨方法。

【請求項 6】研磨作業を行っていない間は、前記研磨スラリーを当該研磨装置に供給することなく、再生利用に供することを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4 又は 5 に記載の研磨方法。

【請求項 7】酸化剤を添加した研磨スラリーを用いるとともに、当該研磨スラリーを再生利用しつつ、研磨装置によって被研磨材を研磨する研磨システムにおいて、前記酸化剤が添加された研磨スラリーを貯留するスラリー供給タンクと；前記スラリー供給タンク内の前記研磨スラリーを氷結しない低温状態に維持する冷却手段と；前記低温状態に貯留された研磨スラリーを、前記研磨装置に供給する直前に所定温度まで加熱する加熱手段と；使用済みの前記研磨スラリーを再生し、再生後の研磨スラリーを前記スラリー供給タンクに供給する再生手段とを備えたことを特徴とする研磨システム。

【請求項 8】前記酸化剤は、過酸化水素であることを特徴とする請求項 7 に記載の研磨システム。

【請求項 9】前記被研磨材は、半導体ウエハ上に形成された金属膜であることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の研磨システム。

【請求項 10】前記使用済みの研磨スラリーに含まれる金属イオンの濃度を測定する濃度測定手段を更に備え、前記濃度測定手段の測定の結果、金属イオン濃度が所定のしきい値以上の時には、前記使用済みの研磨スラリーを再生利用せずに廃棄することを特徴とする請求項 9 に

記載の研磨システム。

【請求項 11】前記濃度測定手段は、前記再生手段に貯められた前記研磨スラリーの濃度を測定するように構成され、前記濃度測定手段の測定の結果、金属イオン濃度が所定のしきい値以上の時には、前記研磨スラリーを前記スラリー供給タンクに供給せずに廃棄することを特徴とする請求項 10 に記載の研磨システム。

【請求項 12】前記濃度測定手段は、使用直後の研磨スラリーの濃度を測定するように構成され、前記濃度測定手段の測定の結果、金属イオン濃度が所定のしきい値以上の時には、使用済み研磨スラリーを前記再生手段に供給せずに廃棄することを特徴とする請求項 10 に記載の研磨システム。

【請求項 13】前記研磨装置に対して洗浄用流体を供給する洗浄液供給手段と；前記研磨装置から排出される研磨スラリー及び洗浄用流体を廃棄する廃棄手段と；前記研磨装置から排出される前記研磨スラリー及び洗浄用流体の流路を、前記再生手段と前記廃棄手段との間で切り替える第 1 切り替え手段と；前記研磨装置において研磨作業を行っていない時間と、研磨作業の開始から所定時間経過するまでの待機時間は、前記研磨装置から排出される研磨スラリー及び洗浄用流体を前記廃棄手段に導き；研磨作業を行っている時間のうち、前記待機時間を除く時間は、前記研磨装置から排出される使用済み研磨スラリーを前記再生手段に導くように前記第 1 切り替え手段を制御する制御手段とを更に備えたことを特徴とする請求項 7, 8, 9, 10, 11 又は 12 に記載の研磨システム。

【請求項 14】前記スラリー供給タンクから供給される前記研磨スラリーを前記研磨装置へ供給せずに前記再生手段に供給すべく設けられたバイパス配管と；前記スラリー供給タンクから供給される前記研磨スラリーの流路を、前記研磨装置と前記バイパス配管との間で切り替える第 2 切り替え手段とを更に備え、前記制御手段は、さらに、前記研磨装置において研磨作業を行っていない間は、前記スラリー供給タンクから供給される研磨スラリーを前記バイパス配管に供給するように前記第 2 切り替え手段を制御することを特徴とする請求項 7, 8, 9, 10, 11, 12 又は 13 に記載の研磨システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、研磨スラリーを用いて半導体ウエハー等の被研磨材を研磨する研磨方法及び研磨技術に関する。特に、過酸化水素を添加した研磨スラリーを用いるとともに、当該研磨スラリーを再生利用しつつ研磨作業を行う研磨方法及び研磨システムの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、あらゆる装置、部品の高精度化及び微細化に伴い、研磨技術の更なる高精度化が求められている。特に、半導体製造プロセスの分野においては、半導体デバイスの高集積化に伴い、半導体ウエハの表面を今まで以上に高精度に平坦化することが要求されてきている。ウエハ表面を平坦化する装置として、現在ではCMP装置（化学機械的研磨装置）が広く使用されている。CMP装置においては、回転する研磨パッドと半導体ウエハの間に研磨スラリーを供給しつつ研磨を行う。

【0003】半導体ウエハ上に形成された金属膜（タングステン、アルミニウム、銅）を研磨する際には、研磨スラリーに酸化剤を添加するのが一般的である。酸化剤としては、不純物を含まず、酸化力が強いことが望ましく、そのため、過酸化水素が多く用いられる。

【0004】研磨スラリーは高価であるため、使用済みの研磨スラリーを再生利用する方法が既に提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の研磨システムにおいて、研磨スラリーを再生利用した場合、被研磨材の研磨レートが時間と共に低下するという問題があった。CMP装置においては、研磨レートの安定化は最も重要な性能の1つであり、上記問題の解決が必須である。また、研磨レートの安定化と共に、研磨レートを高く維持することは、作業効率の向上のために重要である。

【0006】本発明は上記のような状況に鑑みてなされたものであり、研磨スラリーを再利用した場合にも研磨レートの低下を最小限に抑え、安定且つ効率の良い研磨作業に寄与する研磨方法を提供することを目的とする。

【0007】本発明の他の目的は、研磨スラリーを再利用した場合にも研磨レートの低下を最小限に抑え、安定且つ効率の良い研磨作業に寄与する研磨システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の第1の態様にかかる研磨方法においては、酸化剤が添加された研磨スラリーを低温状態で貯留するとともに、使用直前に所定温度まで加熱する。

【0009】本発明の第2の態様に係る研磨システムは、酸化剤が添加された研磨スラリーを貯留するスラリー供給タンク（18）と；スラリー供給タンク（18）内の研磨スラリーを低温状態に維持する冷却手段（30）と；低温状態に貯留された研磨スラリーを、研磨装置（12）に供給する直前に所定温度まで加熱する加熱手段（32）と；使用済みの研磨スラリーを再生し、再生後の研磨スラリーをスラリー供給タンク（18）に供給する再生手段（20）とを備えている。

【0010】本発明によれば、研磨スラリーを低温状態で貯留しているため、研磨スラリー中の酸化剤の自己分解が抑制（自己分解速度が低下）され、酸化剤の濃度低

下を抑えることができる。これにより、研磨レートの低下が最小限に抑えられ、研磨レートの均一性を向上させることができる。また、研磨スラリーを使用直前に所定温度まで加熱することにより、高い研磨レートで研磨を行うことが可能となる。

【0011】上述のような本発明において、使用済みの研磨スラリーに含まれる金属イオンの濃度を測定し、当該測定の結果、金属イオン濃度が所定のしきい値以上の時に、使用済みの研磨スラリーを再生利用せずに廃棄することが望ましい。研磨作業を継続していく間に、研磨スラリー中の金属イオン（タングステン等）の濃度が上昇する。研磨スラリー中の金属イオンの濃度が高くなると、酸化剤の濃度が低下してしまう。そこで、所定量以上の金属イオンが研磨スラリー中に存在すると判明されたときに、当該スラリーを再利用せずに廃棄し、新規なスラリーを用いるようにすれば、研磨レートの著しい低下を防止することが出来る。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明する。以下に示す実施例は、半導体ウエハ上の金属膜（タングステン）を研磨するCMPシステムに本発明の技術的思想を適用したものである。なお、本発明は、半導体ウエハの研磨以外にも、磁気ディスクやガラス基板等の種々のタイプの試料の研磨に適用できることは言うまでもない。

【0013】

【実施例】図1は、本発明の第1の実施例に係るCMPシステムの全体構成を示す。CMPシステム10は、CMP装置本体12と、当該装置12に研磨スラリーを供給する構成（14～18他）と、使用済みスラリーの再生に寄与する構成（20他）と、廃棄ユニット24とを備えている。CMP装置本体12は、半導体ウエハの表面を研磨パッドを用いて研磨する。研磨作業中は、研磨パッドと半導体ウエハの間に研磨スラリーが供給される。

【0014】符号16は、スラリーを貯留する混合タンクとそのタンク中のスラリーを送り出すためのポンプを具備するスラリー混合ユニットであり、スラリー原液供給ユニット14から供給されるスラリー原液を所定の割合で純水等の希釈液、過酸化水素（ H_2O_2 ）と混合する。スラリー混合ユニット16から供給された新規な研磨スラリーは、スラリー供給ユニット（スラリー供給タンク）18に送り込まれる。

【0015】一方、CMP装置本体12から排出される使用済みスラリーは、廃棄ユニット24及びリターンユニット（再生ユニット）20に供給される。廃棄ユニット24に供給されるスラリーは、CMP装置本体12を純水にて洗浄した直後の排出スラリー等、適正濃度になりスラリーであり、再生利用されことなく廃棄される。他方、リターンユニット20に供給されるスラリー

は、適正濃度にあるスラリーであり、当該リターンユニット20において濾過再生処理が行われた後に、スラリー供給ユニット18に戻される。

【0016】リターンユニット20は、回収タンクとそのタンク内のスラリーを送り出すためのポンプを具備する。図2は、回収タンク201の内部構造を示す。回収タンク201内には、フィルター35を有するフィルターカートリッジ64が配置される。フィルターカートリッジ64は、フィルター35を保持するカートリッジ本体66と、本体66を回収タンク201内にセットし、更には取り出し易いように設けられたハンドル72とを備えている。

【0017】回収タンク201は、第1フィルター槽74と、第2フィルター槽76とから構成されている。第1フィルター槽74には、使用済みスラリーが配管29を介して供給される。第2フィルター槽76は、フィルター35により濾過された後のスラリーを貯留する。第2フィルター槽76は、配管21を介してスラリー供給ユニット18に連結されている。

【0018】回収タンク201内には、2つのセンサ38、40が設置されている。センサ38は、フロート式の下限センサであり、この下限センサ38によってスラリーの表面位置を検出したときに、ポンプ（図示せず）によるスラリーの排出（吸い上げ）を停止するようになっている。センサ40は、フロート式の上限センサであり、第2フィルター槽76内のスラリーのレベルが汲み上げ開始位置に達したことを検出する。

【0019】スラリー供給ユニット18は、図3に示すように、スラリー供給タンク181と、そのタンク内のスラリーを送り出すためのポンプ182を具備し、スラリー混合ユニット16から供給される新規な研磨スラリーと、リターンユニット20から供給される再生スラリーとを混合してフィルターユニット22に供給するようになっている。また、スラリー供給ユニット18は、タンク内のスラリーを攪拌するための攪拌手段183を備えることが好ましい。スラリー供給ユニット18には、スラリー供給タンク181中の研磨スラリーを冷却する冷却装置30が連結されている。この冷却装置30は、スラリー供給タンク181中の研磨スラリーの温度を氷結しない低温に保つように作用する。研磨スラリーの貯留温度としては、例えば、10℃前後に設定する。スラリー供給タンク181の冷却方法としては、例えば、チラー（図示せず）から供給される冷水をスラリー供給タンク181の外周に配置されたホース18b中を循環させる方法がある。スラリー供給タンク181には、また、温度計18aが接続されており、当該タンク中の研磨スラリーの温度を常時モニターしている。

【0020】図4は、スラリー供給タンク181中の研磨スラリーの温度を10℃、20℃、30℃とした場合の過酸化水素濃度の変化を示す。図から解るように、研

磨スラリーを低温状態で貯留することにより、研磨スラリー中の過酸化水素の自己分解が抑制（自己分解速度が低下）され、過酸化水素の濃度低下率が緩やかにすることができる。

【0021】図5は、研磨スラリー中の過酸化水素濃度とウエハの研磨レートとの関係を示す。図に示すように、過酸化水素の濃度が低下すると、これに伴って研磨レートも低下する。このため、研磨スラリー中の過酸化水素の濃度低下を抑えることにより、研磨レートの低下を最小限に抑えることができる。その結果、研磨スラリーを再利用した場合においても、研磨レートの安定化を図ることが可能となる。

【0022】フィルターユニット22は、CMP装置本体12に供給される直前の研磨スラリーを濾過し、スラリーの2次成長砥粒や、異常成長砥粒を除去する。フィルターユニット22を通過した研磨スラリーは、加熱装置32によって所定温度まで加熱される。図6は、CMP装置本体12に供給される研磨スラリーの温度と研磨レートとの関係を示す。図に示すように、研磨スラリーの温度が高いほど研磨レートが高くなる。このため、研磨スラリーを使用直前に所定温度まで加熱することにより、高い研磨レートで研磨を行うことが可能となる。

【0023】加熱装置32とフィルターユニット22との間には、バルブ26が設けられており、加熱装置で約30℃に加熱された研磨スラリーをCMP装置本体12とリターンユニット20との一方にのみ導くようになっている。すなわち、研磨スラリーの流路を、CMP装置本体12側とリターンユニット20側との間で任意に切り替えられるように構成されている。CMP装置本体12には、また、バルブ27を介して洗浄用の純水が供給されるようになっている。符号26aは、バルブ26とリターンユニット20を連結するバイパス配管を示す。

【0024】CMP装置本体12と、リターンユニット20との間にはバルブ28aが、廃棄ユニット24との間にはバルブ28bが各々設けられている。これら2つのバルブ28a、28bを選択的に開閉制御することによって、CMP装置本体12から排出される液（スラリー、純水）の流路を、リターンユニット20側と廃棄ユニット24側との間で切り替えるようになっている。そして、リターンユニット20に供給されたスラリーは、再生利用のためにシステム内を循環する。また、廃棄ユニット24に供給されるスラリー及び純水は、所定のタイミングで廃棄される。

【0025】リターンユニット20には、使用済み研磨スラリー中のタングステン濃度を計測する濃度計34が設けられている。図7は、研磨スラリー中の過酸化水素の濃度変化を、タングステン濃度別（タングステン=0と1240ppm）に示す。図より明らかなように、研磨スラリー中のタングステン濃度が高いと、研磨作業を継続している間に、研磨スラリー中の過酸化水素が早く

減少してしまう。

【0026】本実施例においては、使用済みの研磨スラリーに含まれるタングステンの濃度を測定し、当該測定の結果、タングステン濃度が所定のしきい値以上の時に、使用済みの研磨スラリーを再生利用せずに廃棄する。このように、所定量以上のタングステンが研磨スラリー中に存在すると判定されたときに、当該スラリーを再利用せずに廃棄し、新規なスラリーを用いるようにすれば、研磨レートの著しい低下を防止することが出来る。

【0027】なお、タングステン以外の金属膜の研磨を行う場合には、その金属イオンの濃度を測定することは言うまでもない。

【0028】図8は、図1に示した本実施例のCMPシステム10の制御系のうち、研磨スラリーの循環、廃棄に関する部分の構成を示す。CMPシステム10はコントローラ170によって統括的に制御されている。コントローラ170は、スラリーの流路制御に関しては、タイマー172からの信号、CMP装置本体12からの信号及びW濃度計34からの信号に基づいて、バルブ20a、26、27、28a、28bを開閉制御するようになっている。コントローラ170は、また、温度計18aからの信号に基づいて冷却装置30を制御する。

【0029】次に、本実施例のCMPシステム10の動作について説明する。まず、CMP装置本体12において研磨作業を開始するに先立ち、被研磨部材である半導体ウエハをCMP装置本体12にロードする。この時、研磨スラリーがCMP装置本体12をバイパスしてリターンユニット20に供給されるように、コントローラ170によってバルブ26が制御されている。コントローラ170は、また、バルブ28aを閉鎖すると共に、バルブ28bを開放することにより、CMP装置本体12から排出される流体を廃棄ユニット24に導く制御を行う。

【0030】ウエハのロードが完了して、CMP装置本体12において研磨作業が開始されると、コントローラ170は、バルブ27を閉鎖すると同時に、バルブ26を制御してフィルターユニット22から供給される研磨スラリーをCMP装置本体12に導く。フィルターユニット22を通過した研磨スラリーは、加熱装置32によって所定の温度（30℃程度）まで加熱された後に、CMP装置本体12に供給される。

【0031】コントローラ170は、タイマー172からの信号に基づき、研磨作業開始から一定時間経過するまでの間は、バルブ28bが開放、バルブ28aが閉鎖という状態を維持する。この時間は、CMP装置本体12の洗浄等に用いられた純水と研磨スラリーとの両方が、CMP装置本体12から排出される。この間、CMP装置本体12に供給される研磨スラリーは、再生利用されずに廃棄される。

【0032】コントローラ170は、研磨作業開始から一定の時間が経過すると、バルブ28aを開放し、バルブ28bを閉鎖することにより、CMP装置本体12から排出される使用済みスラリーをリターンユニット20に導く。

【0033】リターンユニット20では、W濃度計34によって使用済み研磨スラリー中のタングステン濃度を計測する。測定の結果、タングステン濃度が所定のしきい値以下の場合には、研磨スラリーを濾過した後にスラリー供給ユニット18に送り込む。一方、タングステン濃度が所定のしきい値以上の場合には、使用済みの研磨スラリーを再生利用せずに廃棄する。すなわち、コントローラ170の制御によって、バルブ20aを開放することにより、使用済み研磨スラリーを廃棄する。

【0034】スラリー供給ユニット18に供給された使用済み研磨スラリーは、スラリー混合ユニット16から供給される新規なスラリーと混合されると共に、冷却装置30によって温度調整が行われる。すなわち、冷却装置30はスラリー供給ユニット18中に貯留された研磨スラリーを低温（10℃程度）に保つ。

【0035】CMP装置本体12における研磨作業が終了すると、コントローラ170は、バルブ26を制御して、フィルターユニット22から供給されるスラリーがCMP装置本体12をバイパスしてリターンユニット20に導かれるようにする。その後、コントローラ170は、研磨済みウエハ及びCMP装置本体12の洗浄のために、バルブ27を開放すると同時に、バルブ28aを閉鎖し、バルブ28bを開放する。これにより、CMP装置本体12には純水が流れ込み、洗浄等に利用された純水は、そのまま廃棄ユニット24に導かれて廃棄される。純水により研磨済みウエハの表面に残っているスラリーは洗い流され、その後ウエハはアンロードされる。研磨作業終了から一定時間は、CMP装置本体12から純水と共に残留スラリーが排出される。

【0036】上記のように研磨作業開始から、研磨スラリーを再利用する間での時間、すなわち、バルブ28aを開放するまでの時間とは、研磨スラリーが再利用できる程度の十分な濃度を回復するまでの時間である。この時間は、例えば、実際に製品ウエハの処理を行う前に、ダミーウエハを用いて製品ウエハの処理と同条件で試運転を行い、その試運転中に研磨装置から排出されるスラリーの濃度を観察し、その観察結果に基づいて設定することができる。また、実際にCMP装置本体12から排出されるスラリーの濃度をセンサによって測定し、その測定結果に基づいてバルブの開閉制御を行うようにしても良い。

【0037】この研磨開始から研磨スラリーを再利用するまでの時間に排出される研磨スラリー、及び研磨終了後に研磨装置及び流路に残された研磨スラリーは、再利用されことなく廃棄されるので、ロス（無駄）とな

る。このロス分を補うべくスラリー混合ユニット16からスラリー供給ユニット18へ新規な研磨スラリーが供給される。発明者らが実験的に行った研磨処理では、30%程度の研磨スラリーがロスとなり（再利用されずに廃棄され）、70%程度がリターンユニットを介して再利用され、ロス分の30%程度をスラリー混合ユニットから補充するような運転状況となった。

【0038】図9は、スラリー供給ユニット18での冷却温度を10℃とし、加熱装置32による加熱温度を30℃とした場合の、研磨作業時間に対する研磨レートの変化を示す。また、図10は、スラリー供給ユニット18での温度を25℃とし、加熱装置32による加熱温度を30℃とした場合の、研磨作業時間に対する研磨レートの変化を示す。

【0039】図9及び図10から解るように、貯留している研磨スラリーを低温に保った方が、研磨レートの低下率が緩やかになる。これは、上述したように、研磨スラリーを低温状態で貯留することにより、研磨スラリー中の過酸化水素の自己分解が抑制（自己分解速度が低下）され、過酸化水素の濃度低下を抑えることができるためである。研磨スラリー中の過酸化水素の濃度低下を抑えることにより、研磨レートの低下を最小限に抑えることができ、研磨スラリーを再利用した場合においても、研磨レートの安定化を図ることが可能となる。

【0040】図11は、本実施例によって、研磨スラリー中のタングステン濃度を管理した場合の研磨レートの変化を示す。すなわち、研磨スラリー中のタングステン濃度が所定のしきい値以上になった場合には廃棄するという管理を行った場合のウェハ研磨レートの変化を示す。また、図12は、研磨スラリー中のタングステン濃度を管理しない場合の研磨レートの変化を示し、比較例として使用される。図11及び図12から解るように、本実施例のようにタングステン濃度の管理を行った場合の方が、研磨レートの低下率が緩やかになる。

【0041】図13は、本発明の第2の実施例に係るCMPシステム40の全体構成を示す。なお、本実施例において、上記第1の実施例と同一又は対応する構成要素については同一の符号を付し、重複した説明は省略する。第1の実施例と第2の実施例の違いは、タングステン（金属イオン）の濃度を測定する濃度計の設置位置にある。すなわち、第2の実施例においては、W濃度計42をCMP装置本体12の排出口の直下に連結している。そして、W濃度計42による測定の結果、タングステンが所定のしきい値以上の場合には、使用済みの研磨スラリーをバルブ28bを介して廃棄ユニット24にそのまま排出する。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、研磨スラリーを低温状態で貯留しているため、研磨スラリー中の酸化剤の自己分解が抑制（自己分解速度が低

下）され、酸化剤の濃度低下を抑えることができる。これにより、研磨レートの低下が最小限に抑えられ、研磨レートの均一性を向上させることが出来る。また、研磨スラリーを使用直前に所定温度まで加熱することにより、高い研磨レートで研磨を行うことが可能となる。

【0043】更に、使用済みの研磨スラリーに含まれる金属イオンの濃度を測定し、当該測定の結果、金属イオン濃度が所定のしきい値以上の時に、使用済みの研磨スラリーを再生利用せずに廃棄することにより、研磨レートの著しい低下を防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1の実施例にかかるCMPシステムの全体構成を示す概略ブロック図である。

【図2】図2は、実施例に係るCMPシステムの要部（リターンユニットの回収タンク）の構造を示す断面図である。

【図3】図3は、実施例に係るCMPシステムの要部（スラリー供給ユニット）の構造を示す断面図である。

【図4】図4は、本発明の原理を説明するために使用されるグラフであり、異なる温度の研磨スラリーに対する過酸化水素濃度の変化を示す。

【図5】図5は、本発明の原理を説明するために使用されるグラフであり、研磨スラリー中の過酸化水素濃度に対する研磨レートの変化を示す。

【図6】図6は、本発明の原理を説明するために使用されるグラフであり、研磨スラリーの温度に対する研磨レートの変化を示す。

【図7】図7は、本発明の原理を説明するために使用されるグラフであり、研磨スラリー中の過酸化水素濃度の変化を示す。

【図8】図8は、第1の実施例に係るCMPシステムの制御系の構成を示すブロック図である。

【図9】図9は、第1の実施例の作用を示すグラフであり、研磨作業時間に対する研磨レートの変化を示す。

【図10】図10は、図9のグラフとの比較のために用いられるグラフであり、研磨作業時間に対する研磨レートの変化を示す。

【図11】図11は、第1の実施例の作用を示すグラフであり、研磨作業時間に対する研磨レートの変化を示す。

【図12】図12は、図11のグラフとの比較のために用いられるグラフであり、研磨作業時間に対する研磨レートの変化を示す。

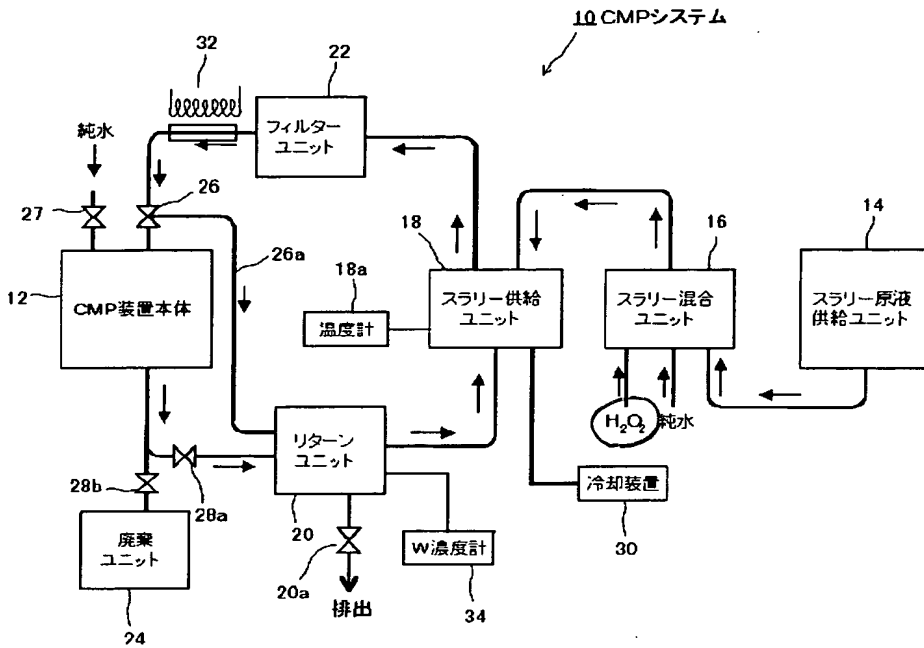
【図13】図13は、本発明の第2の実施例にかかるCMPシステムの全体構成を示す概略ブロック図である。

【符号の説明】

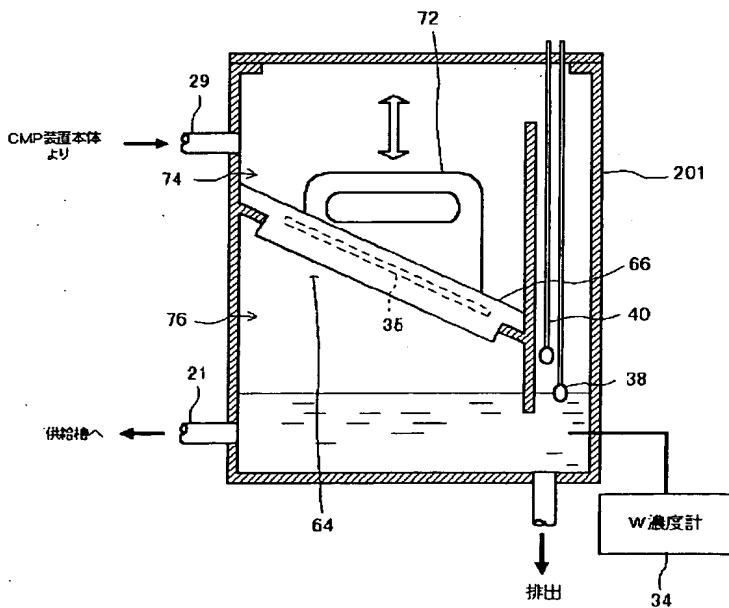
10、40 CMPシステム
12 CMP装置本体
18 スラリー供給ユニット
18a 温度計

- 3 4、4 2 W (タンクステン) 濃度計
1 7 0 . . . コントローラ (制御手段)
1 7 2 . . . タイマー
1 8 1 スラリー供給タンク

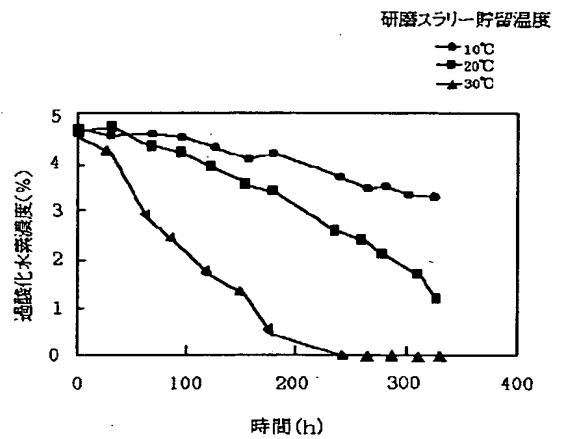
【図 1】



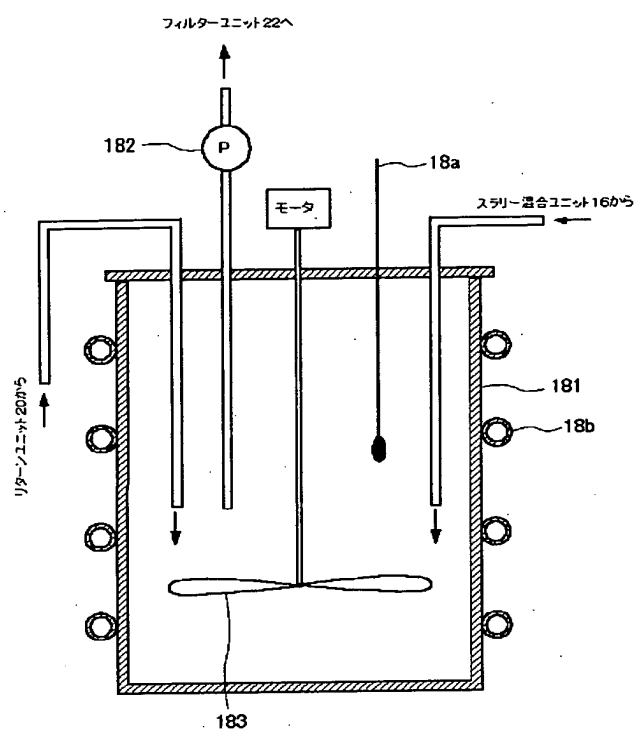
【図 2】



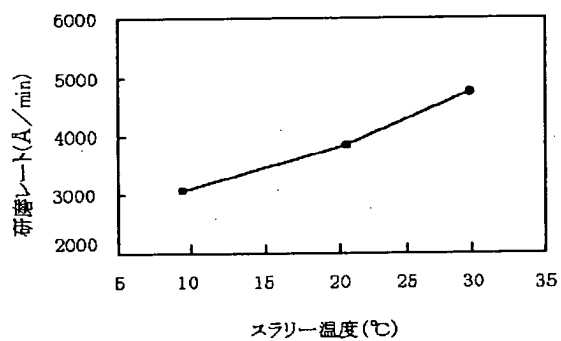
【図 4】



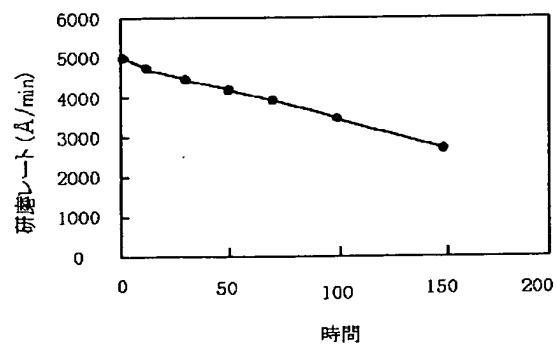
【図3】



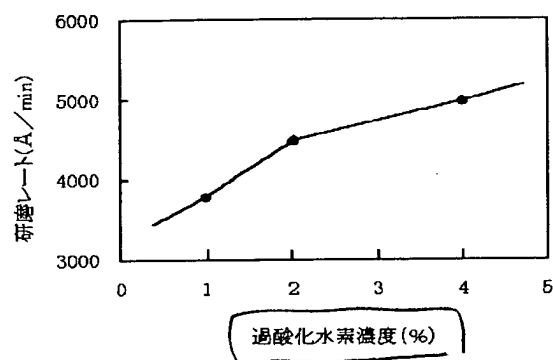
【図6】



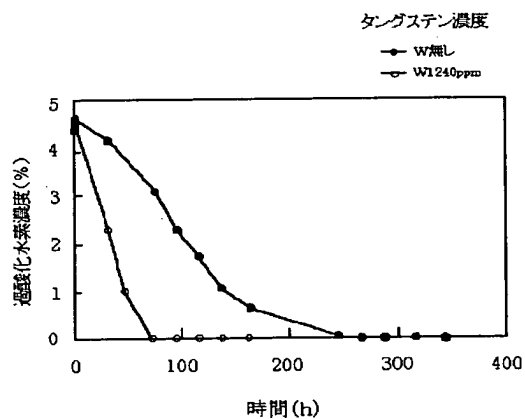
【図9】



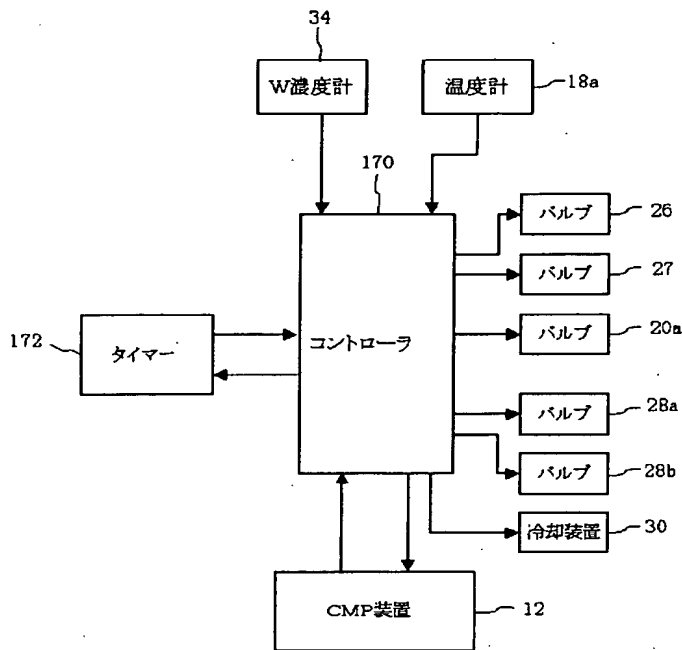
【図5】



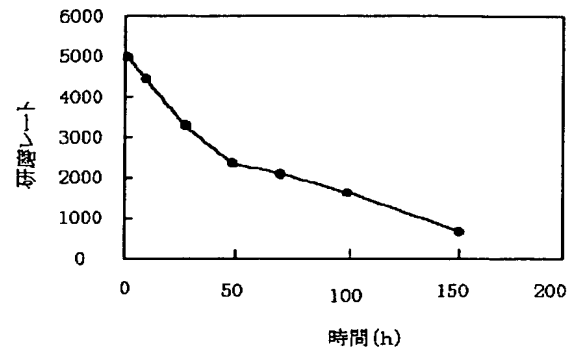
【図7】



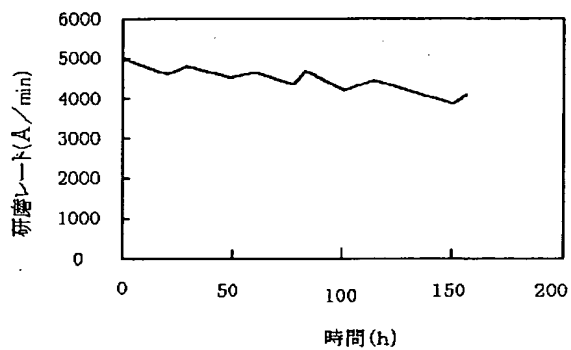
【図8】



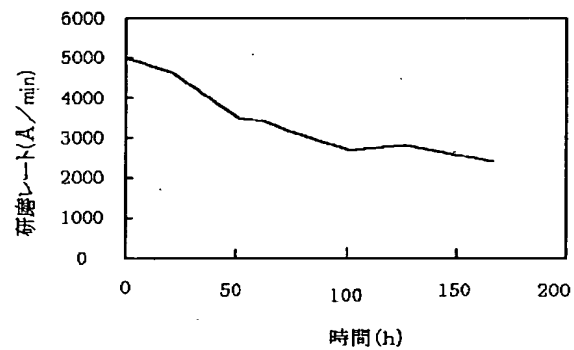
【図10】



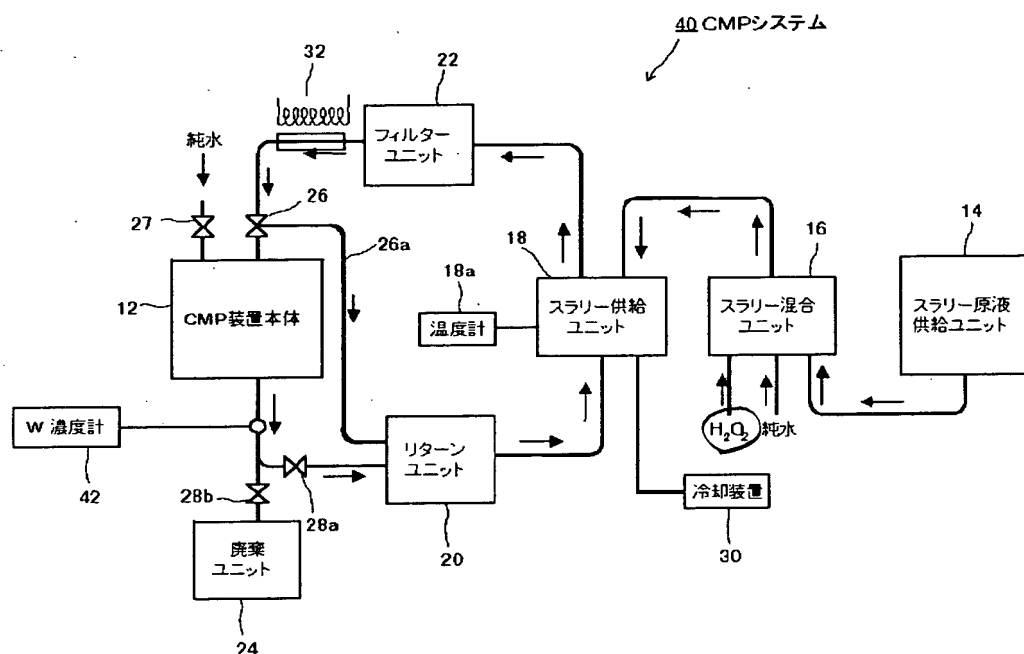
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 小原 基之
兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工
業株式会社半導体装置事業部内

Fターム(参考) 3C047 AA18 GG14 GG17
3C058 AA07 BA08 DA02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)